Cod on the Southern Scotian Shelf and in the Bay of Fundy (Div. 4X/5Y)

Background

Atlantic cod (Gadus morhua) is a bottom dwelling fish occurring on both sides of the North Atlantic. In the Canadian Atlantic, cod range from northern Georges Bank to northern Labrador. There are several concentrations of cod within this range, including those on the southern Scotian Shelf and Bay of Fundy (NAFO Division 4X and Canadian portions of 5Y).

Juvenile cod feed on a wide variety of invertebrates and as they grow include fish in their diet. Seasonal movements associated with spawning occur and a number of spawning areas exist in this management area with the largest occurring during winter on Browns Bank. Cod in this area reach on average 53 cm (21 inches) by age 3 years and increase to 72 cm (29 inches) by age 5 and 110 cm (43 inches) by age 10. Growth rates, however, vary among cod in this area with more rapid growth noted in the Bay of Fundy. Age at first reproduction generally occurs at 3 years and individuals tend to spawn several batches of eggs during a single spawning period.

Cod has supported a commercial fishery in this area since the 1700s and until the 1960s was primarily an inshore fishery. Following extension of jurisdiction to 200 miles by coastal states in 1977, only Canada has made substantial landings of cod from this area. Minimum mesh size and hook size regulations have been enacted to reduce the catch of juvenile cod. Closure of Browns Bank is in place from 1 February-15 June.

Summary

- Nominal landings and TAC declined through the 1990s and were 6000t annually from 2000-2003.
- Recruitment has improved in the Bay of Fundy starting with the 1998 year-class. On the Scotian Shelf, RV survey catch at age 2 has been low since 1995, while the ITQ survey indicates recruitment in 2000-2003 is roughly double the previous 4 years.
- There has been little change in biomass in the past 5 years.
- Available data are insufficient to determine if nominal landings accurately reflect mortality from fishing.
- Length at age and condition are about average.
- As stock structure is not well defined for cod within 4X, special attention is required to avoid over-exploitation of local or sub-populations.
- In 2002, half of cod landings came from trips where cod was not the main species. Potential impacts on cod should, therefore, be considered in managing other groundfish.
- With the improved recruitment observed, biomass should gradually increase if catch does not exceed 6000t.

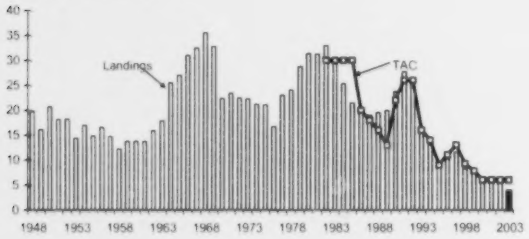
The Fishery

Landings (000s t)

Year	1970-1979 Avg.	1980-1989 Avg.	1990-1998 Avg.	1999[1]	2000[2]	2001	2002	2003
TAC	-	23.4	16.2	7.9	6	6	6	6
Total	22.5	24.9	16.2	7.4	5.9	5.9	5.9	

1. Fishing year, landings and TAC refer to the 15-month period from January 1, 1999 to March 31, 2000.
2. Commencing in 2000, fishing year, landings and TAC refers to the period April 1st of the current year to March 31st of the following year.

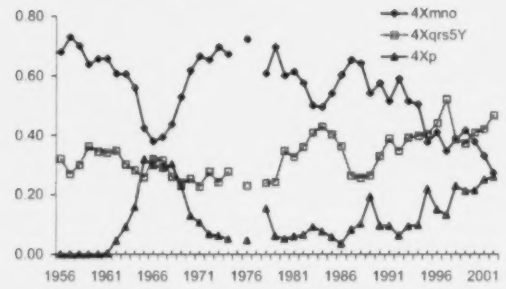
Landings and TAC (000t)



Nominal **landings** peak in 1968, 1982 and 1991. The first peak coincides with the period when trawlers >100ft became active in the fishery, but this fleet is virtually absent from this fishery after 1984. Recent landings reflect increasingly restrictive total allowable catch (TAC) which declined from 26,000t in 1992 to 6,000t in 2000. The quota has been 6,000t for the past 4 years as part of a rebuilding strategy. As of 26 September 2003, 2,800t of cod had been landed.

The distribution of the fishery has shifted in recent years, with the Bay of Fundy (4Xqrs5Y) and Georges and Crowell Basins (4Xp) increasing in importance. This is a general pattern in the groundfish fishery, and reflects shifts in distribution of abundance for a number of species.

Proportional Landings of 4X Cod by Area



The fishery takes place year round, peaking in June and July. Landings from the winter declined after 1992, with many fishing sectors treating cod as a bycatch as they pursued other species. Since 2000, the quota year has run from April 1st. With this change in fishing year, and the increase in haddock quotas relative to cod, the winter haddock fishery has increased, and winter landings of cod have also increased as the remaining quota is caught.

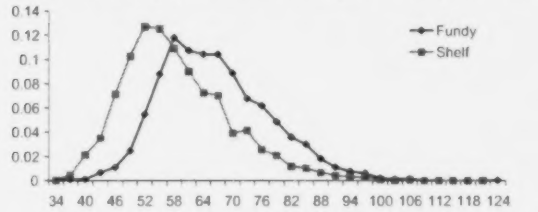
In 2002, the cod fishery was reported to have improved in most areas aside from coastal hook and line fisheries. Most groups reported no difficulty in catching their quota despite the fact that many were directing their effort primarily for other species. In 2003, fishing was again poor in most coastal areas. Many fixed gear fishers delayed their activity this year, reportedly due to prevalence of dogfish in early summer and colder water temperatures.

Fishing effort for groundfish (where the main species in the catch is cod, haddock, pollock, white hake, or cusk) has been fairly stable for 2000-2002 for otter trawl, longline and gillnet, at levels less than half what was recorded in the early 1990s. Handline effort, once a significant part of the fishery, continues to decline and has dropped over 80% since 1997.

In both 2001 and 2002, the 1998 year-class dominated the landings of 4X cod. The contributions from ages 7 and over were very low. In 2003, landings are dominated by the 1998 and 1999 year-classes, and the age range in the fishery shows some expansion, with the 1996 year-class at age 7.

The length frequency of the catch peaks somewhat lower on the Shelf, than in the Bay of Fundy, reflecting differences in growth between these areas. In both areas the peak is consistent with length at age 4, the 1998 year-class.

Proportion at Length (cm) in Commercial Landings of 4X Cod by Area in 2003



There were numerous reports of cod being **discarded or landed unreported** in 2000 and 2001 to avoid exceeding the quota. This was thought to have decreased in 2002. There have been no reports from industry of discarding in 2003, and some have maintained that it was never a serious problem.

Industry members expressed concern that the winter flounder trawl fishery in 4Xr cannot use separator trawls in an area in which cod bycatch is difficult to avoid. It has been alleged that discarding of cod in the flatfish fishery may be a problem. Increased monitoring of this fishery could resolve this issue.

Surveillance information indicates that vessels observed fishing without matching records from log books are exceptions and their presence can generally be explained (e.g. fishing for lobster).

Discrepancies in species composition between trips carrying an observer and unobserved trips may be indicative of potential discarding or misreporting of landings. The level of observer coverage in 4X is generally below 1%, too low for any meaningful comparisons; thus it cannot be determined whether nominal landings are an accurate reflection of mortality from fishing. Much higher coverage stratified to account for heterogeneity in the fishery would be required to make useful comparisons of observed and unobserved trips. Experience with the 5Z groundfish fishery, which is less heterogeneous, suggests that 10% observer coverage may not always be sufficient for detecting potential discarding.

Level of Observer Coverage in Cod/Haddock Directed Fisheries in 4X

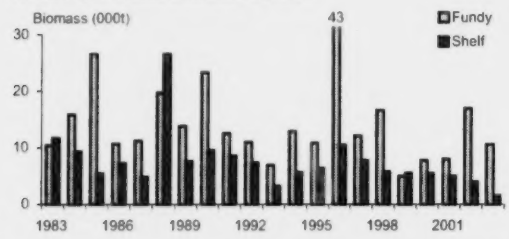
Year		Otter trawl Tonnage	Otter trawl proportion	Longline Tonnage	Longline proportion
2001	observed	45.4	3.80%	11.1	0.74%
	landed	1188		1500	
2002	observed	0.3	0.01%	6.3	0.30%
	landed	1777		1867	
2003	observed	10.5	0.85%	6.9	0.82%
	landed	1233		842	

Resource Status

Due to changes in fishing patterns and the impact of management measures, it has been argued that catch rates may have limited information value regarding cod abundance; hence, they are not reported here.

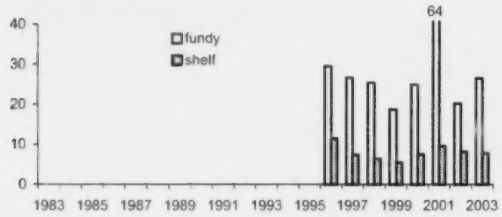
The **research vessel** (RV) survey index for the Bay of Fundy increased and was above the median in 2002 and 2003. The index has been below the median on the Scotian Shelf since 1998, with a declining trend since 1997.

RV Survey Biomass Estimates by Area



The **ITQ** survey index, which began in 1996, does not show any strong trends in the Bay of Fundy or on the Scotian Shelf.

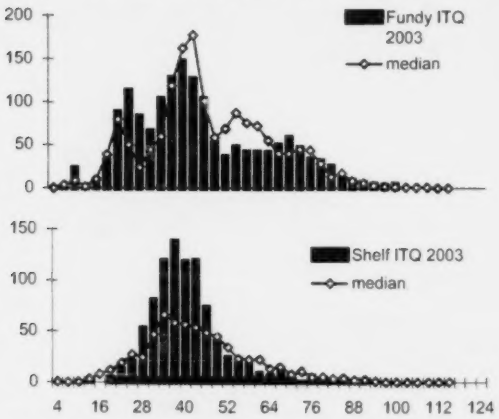
ITQ Survey Cod Catch by Region in 4X



There has been little change in 4X cod biomass estimates from either the RV or ITQ surveys in the last 5 years.

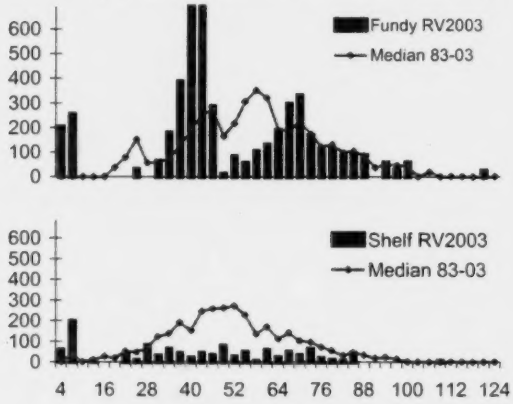
ITQ survey, length frequencies were similar to the median in the Bay of Fundy and on the Shelf, were well above median from 28-49 cm, although relatively few are caught above 52cm.

ITQ Survey Length Composition Compared to Series Medians



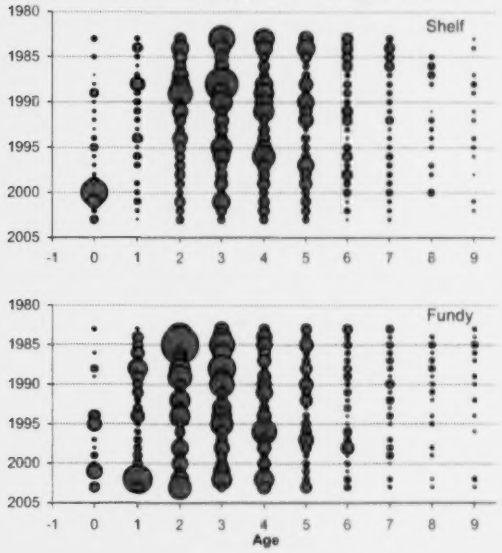
Size composition from the RV survey indicates that 2003 catches were at or above the median at most lengths in the Bay of Fundy, but very low for lengths >28cm on the Scotian Shelf. The absence of a mode for the Scotian Shelf size composition is not consistent with the size composition from the ITQ survey or the fishery, and is unlikely to be representative of the population.

RV Survey Length Composition by Region for 4X Cod

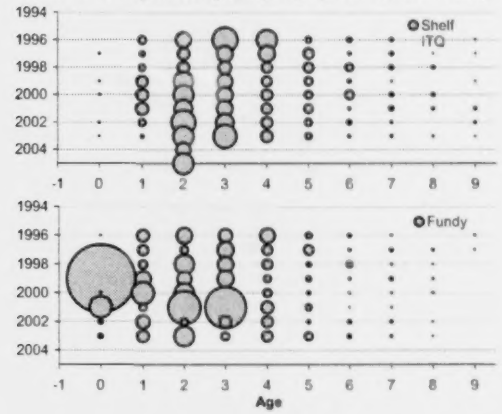


Recruitment, as indicated by both RV and ITQ survey catch at age 2, has improved in the Bay of Fundy starting with the 1998 year-class. On the Scotian Shelf, RV survey catch at age 2 has been uniformly low since 1995, while the ITQ survey indicates recruitment in 2000-2003 is roughly double the previous 4 years. RV catch of the 2001 year-class in the Bay of Fundy at age 2 in 2003 is above the median, as it was at ages 0 and 1, suggesting recruitment may be further improved over recent years.

4X Cod RV Survey Indices (size proportional to abundance)

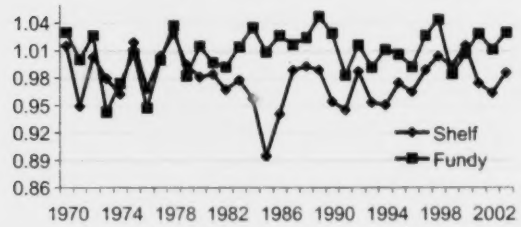


4X Cod ITQ Survey Indices by Area (size proportional to abundance)



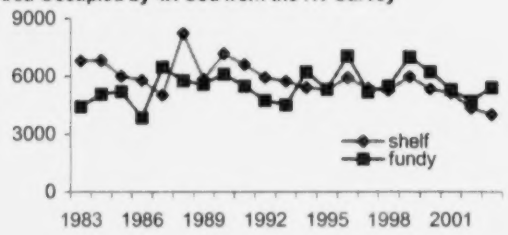
The **Length-at-age** and **Condition** (Fulton's K) are currently about average for cod in both the Scotian Shelf and Bay of Fundy.

Condition Factor (Fulton's K) for 4X Cod by Area

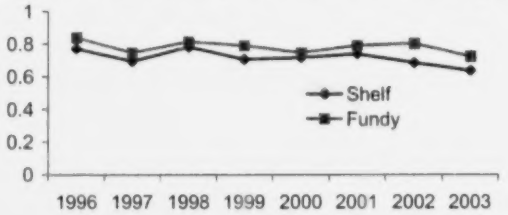


The stratified proportion of RV survey sets where cod are caught **(area occupied)** in the Bay of Fundy has been variable but remains about average, while on the Scotian Shelf it has declined annually since 1999. For the ITQ survey there has been little change for the Bay of Fundy, but a declining trend for the Scotian Shelf since 1998.

Area Occupied by 4X Cod from the RV Survey



Proportion of ITQ Survey Sets Where Cod were Caught



Total mortality (Z), as calculated from the RV survey has such high interannual variability that no trend can be discerned and no conclusions drawn in relation to total mortality.

Dividing commercial landings by survey biomass is an estimate of **relative fishing mortality**. This has declined in recent years, reflecting the reduction in landing and generally stable overall (Bay of Fundy and Scotian Shelf) survey biomass index. Estimates of relative fishing mortality for the Bay of Fundy and Scotian Shelf separately requires appropriate partitioning of the catch, which is currently not available.

The strong retrospective observed in the **sequential population analysis** (SPA)

was thought to indicate a high level of unaccounted mortality. This could be caused by elevated natural mortality, but appeared to be highest on fishable ages, which would be consistent with a high level of discarding or unreported landings in past years. It may also be confounded by divergent trends in the Bay of Fundy and Scotian Shelf. Reliable interpretation of SPA results cannot be made without resolving these issues.

Management Considerations

Data indicate that there are separate cod stock components in 4X that may be following divergent trends. As stock structure is not well defined for 4X cod special attention is required to avoid over exploitation of local or sub-populations. In 2002, half of cod landings came from trips where cod was not the main species; potential impacts on cod should, therefore, be considered in managing other groundfish.

Cod is caught in a mixed species fishery together with several other commercial species such as haddock, pollock, flatfish, redfish, white hake, cusk and monkfish. Consideration of the mixed nature of this fishery is required in any management decisions. In particular, cusk has been designated as threatened by COSEWIC (Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada) and the ability to target haddock while keeping cod catch low is a concern.

Analysis of fishery data suggests there are areas which can be fished by hook-and-line and mobile gear where high ratios of haddock to cod may be caught to minimize cod bycatch when directing for haddock. The otter trawl fishery has in recent years focused in 4Xpqrs, and in 4Xn in winter. The ratio of haddock to cod in the winter can exceed 10:1 in several areas, and is generally above this in 4Xn. High ratios of haddock to cod are also experienced in 4Xp and 4Xs in summer months. Longliners fish primarily in 4Xmnop. Throughout the year in offshore areas (including Roseway and LaHave Banks, all of 4Xn and 4Xp south of Browns Bank), longliners can catch more haddock than cod.

2002 cod and haddock directed landings (tonnes) where haddock is predominant

Area	Gear	Month	cod	had	had/cod
4Xn	otter trawl	jan.-may	62	1059	17.1
4Xp	otter trawl	july-nov.	69	628	9.1
4Xs	otter trawl	june-dec.	294	1013	3.4
offshore	longline	may-oct.	791	1263	1.6
offshore	longline	jan.-apr.; nov.-dec.	261	454	1.7

offshore = 4Xn, 4Xp at depths >100m, and Roseway Bank and Basin in 4Xo

It is possible, therefore, that an increase in haddock quota could be considered without leading to increased cod catches, if the fishery operates in those areas where haddock is more abundant. If the current cod/haddock quota ratio of 6,000:10,000 is increased, enhanced monitoring of species composition through increased observer coverage should be considered.

Ecosystem Considerations

Marine species are exposed to interacting biophysical influences, such as temperature, currents and primary productivity that affect their growth, survival and reproductive success. Our current understanding of these effects on our estimates of fish populations and potential yield is poor. Fish species should be considered as living components of ecosystems, subject to changes in their environment. Reviews of comprehensive suites of biophysical data should be undertaken, to gain greater understanding of the relationship

between fish and the environment in which they live.

There appears to have been a reduction in the productivity of demersal fish species on the Scotian Shelf. For many species, this has been most apparent in 4VW. This is evident in the reduced growth for some species, and can be inferred from the accumulations of large numbers of small individuals for many other species where direct measures of growth are not available. Many of these species are also showing the onset of sexual maturity at small sizes. In a single-species context this implies a significant loss in potential yield relative to historical catches. Many of these species, including some that are subject to little or no fishing mortality, are showing similar changes in productivity. This makes it likely that an environmental or ecological effect is responsible. What this may be is currently unknown.

All fisheries have the potential for discarding undersized specimens of targeted species or all size classes of non-target species, the mix of which is dependent on the gear used and the location of the fishery. The mix of species caught in 4X groundfish fisheries is currently not completely known because landings information do not include discards and observer information is available for only a limited proportion of the fleet. The wider ecosystem effects of these fisheries, in terms of total bycatch, can not be assessed at this time.

Fishing gears can have negative physical impacts on the seafloor, reducing epi-fauna and flora and damaging or modifying fish and invertebrate habitat. These potential impacts have not been assessed for groundfish fisheries.

Sources of Uncertainty

The principal source of uncertainty in evaluation of stock status in 4X cod is the amount of removals in each year. Reports of current and historical discarding and under-reporting indicate that these vary from year to year due to stock condition and fishermen's perceived incentives and risks. Prior to the mid-1980s misreporting could also have included over-reporting of landings from other species or areas as 4X cod. This uncertainty can potentially be alleviated in future years with additional effort in monitoring and following delineation of stock components. Interannual variability in natural mortality must also be considered.

This **management unit** has been treated as a stock complex comprised of a number of spawning components. Difficulty in separating landings has precluded analyses of discreet components. The similarities in past abundance trends for components had alleviated concerns about treatment as a single management unit. A divergence in population trends among these components would be inconsistent with model assumptions. Efforts to delineate components based on tagging and biological data are underway.

Outlook

The summer RV surveys have been the long-term, fishery-independent source of information on biomass, abundance and size-composition for many fish stocks including 4X cod. For a variety of reasons the assessments have become increasingly dependent on the survey data. Consistency has been maintained with standardized sampling protocols and calibration of the gears. In the past, changes in the survey vessel have been

made after calibration experiments have provided information on the expected effects of the change. Due to the recent fire on the Alfred Needler, there is the possibility that an unplanned and uncalibrated vessel change may occur. This will create great uncertainty in any comparisons of subsequent survey results to the historical series for at least the next five years. It will also make it difficult to determine how the stock may be responding to any particular management action.

Overall **biomass** has not increased since 1999, when the quota was reduced to 6,000t to promote recovery; therefore an increase in quota above 6000t is not supported. While biomass remains about average in the Bay of Fundy, one of the two surveys suggests a decline in cod abundance on the Scotian Shelf recently. This suggests that consideration may need to be given to the distribution of catch between the Bay of Fundy and the Scotian Shelf.

Recruitment has improved in the Bay of Fundy starting with the 1998 year-class. On the Scotian Shelf, RV survey catch at age 2 has been low since 1995, while the ITQ survey indicates recruitment in 2000-2003 is roughly double the previous 4 years.

Area occupied has declined on the Scotian Shelf, but remains about average in the Bay of Fundy. **Condition** and **length-at-age** show no trends.

A **prospective** gradual increase in biomass for 4X cod in the short-term can be anticipated due to improvements in recruitment following the 1997 year-class, if fishery catches are kept to 6000t.

For More Information

Contact:

Donald Clark
St. Andrews Biological Station
St. Andrews, New Brunswick
E5B 2L9

TEL: (506) 529-8854
FAX: (506) 529-5862
E-mail: clarkd@mar.dfo-mpo.gc.ca

References

Clark, D.S., and J. Hinze. 2003. Assessment of cod in Division 4X in 2003. Can. Sci. Adv. Sec. Res. Doc. 2003/115.

This report is available from the:

Maritime Provinces
Regional Advisory Process
Fisheries and Oceans Canada
P.O. Box 1006, Stn. B203
Dartmouth, Nova Scotia
Canada B2Y 4A2

Phone number: 902-426-7070
Fax Number: 902-326-5435
e-mail address: myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca
Internet address: www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1480-4913
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2003

La version française est disponible à l'adresse ci-dessus.

Correct citation for this publication:

DFO, 2003. Cod on the Southern Scotian Shelf and Bay of Fundy (Div. 4X/5Y). DFO Sci. Stock Status Report 2003/050.

Morue du sud du plateau néo-écossais et de la baie de Fundy (div. 4X/5Y)

Renseignements de base

La morue de l'Atlantique (Gadus morhua) est un poisson de fond présent des deux côtés de l'Atlantique Nord. Dans les eaux canadiennes de l'Atlantique, on la trouve depuis le nord du banc Georges jusqu'au nord du Labrador, en plusieurs concentrations, dont celles du sud du plateau néo-écossais et de la baie de Fundy (division 4X et partie canadienne de la division 5Y de l'OPANO).

La morue juvénile se nourrit d'une grande variété d'invertébrés, ajoutant au fur et à mesure de sa croissance des poissons à son alimentation. Elle effectue des migrations saisonnières de fraye. La zone de gestion compte plusieurs frayères, dont la plus grande en hiver se trouve sur le banc Browns. La morue de cette zone atteint en moyenne une taille de 53 cm (21 pouces) à l'âge 3, de 72 cm (29 pouces) à l'âge 5 et de 110 cm (43 pouces) à l'âge 10. Le taux de croissance varie cependant, et la croissance est plus rapide dans la baie de Fundy. En général, cette morue se reproduit pour la première fois à 3 ans; elle tend à frayer plusieurs fois pendant une même période de fraye.

La morue de cette zone a alimenté une pêche commerciale depuis les années 1700, pêche qui était essentiellement côtière jusque vers 1960. Après l'extension de la zone de compétence des États côtiers à 200 milles, en 1977, le Canada a été le seul à débarquer des quantités notables de morue en provenance de cette zone. On a imposé un maillage minimal et réglementé la grosseur des hameçons pour réduire les prises de morues juvéniles. Une période de fermeture est en vigueur sur le banc Browns du 1er février au 15 juin.

Sommaire

- Les débarquements nominaux et le TAC ont diminué tout au long des années 1990. Ils ont été chaque année de 6 000 t de 2000 à 2003.
- Le recrutement s'est amélioré dans la baie de Fundy à partir de la classe d'âge de 1998. Sur le plateau néo-écossais, les prises à l'âge 2 dans le relevé NS ont été basses depuis 1995. Selon le relevé des titulaires de QIT, le recrutement de 2000 à 2003 est à peu près le double de celui des 4 années précédentes.
- Il y a eu peu de changement dans la biomasse depuis 5 ans.
- On ne dispose pas de données suffisantes pour déterminer si les débarquements nominaux reflètent avec exactitude la mortalité par pêche.
- La longueur selon l'âge et la condition se situe alentour de la moyenne.
- Comme la structure du stock de 4X n'est pas bien définie, une attention particulière s'impose pour éviter la surexploitation des populations locales ou des sous-populations.
- En 2002, la moitié des débarquements de morue provenait de sorties de pêche dans lesquelles la morue n'était pas l'espèce principale. Dans la gestion des

autres poissons de fond, il conviendrait donc de tenir compte de ses effets éventuels sur la morue.

- Avec la hausse observée dans le recrutement, la biomasse devrait progressivement augmenter si les prises ne dépassent pas 6 000 t.

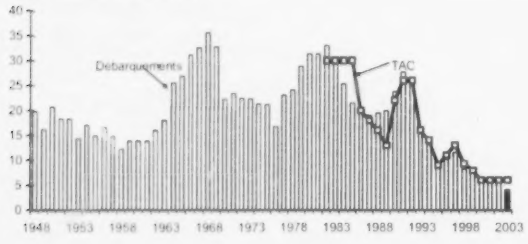
La pêche

Débarquements (000 t)

Année	1970-1979 Moy.	1980-1989 Moy.	1990-1998 Moy.	1999[1]	2000[2]	2001	2002	2003
TAC	-	23,4	16,2	7,9	6	6	6	6
Total	22,5	24,9	16,2	7,4	5,9	5,9	5,9	

1. L'année de pêche, les débarquements et le TAC se rapportent à la période de 15 mois allant du 1er janvier 1999 au 31 mars 2000.
2. À partir de 2000, l'année de pêche, les débarquements et le TAC se rapportent à la période allant du 1er avril de l'année en cours au 31 mars de l'année suivante.

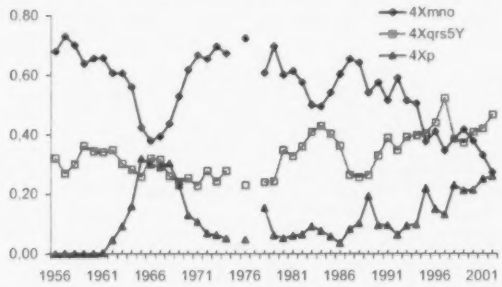
Débarquements et TAC (000 t)



Les **débarquements** nominaux ont culminé en 1968, 1982 et 1991. Le premier pic a coïncidé avec l'arrivée des chalutiers >100 pi dans la pêche, mais cette flottille a pratiquement disparu de la pêche après 1984. Les débarquements récents reflètent un total autorisé de captures (TAC) de plus en plus restrictif, qui est passé de 26 000 t en 1992 à 6 000 t en 2000. Le quota a été maintenu à 6 000 t pendant les quatre dernières années, dans le cadre d'une stratégie de rétablissement du stock. Au 26 septembre 2003, les débarquements de l'année de pêche se chiffraient à 2 800 t.

Ces dernières années, la distribution de la pêche s'est modifiée, la baie de Fundy (4Xqrs5Y) ainsi que les bassins Georges et Crowell (4Xp) occupant une importance de plus en plus grande. C'est là une tendance générale de la pêche du poisson de fond, qui reflète une modification de l'abondance de diverses espèces.

Débarquements proportionnels de morue de 4X, par secteur



La pêche a lieu toute l'année, mais culmine en juin et en juillet. Les débarquements hivernaux sont en baisse depuis 1992, la plupart des flottilles pratiquant d'autres pêches et considérant alors la morue comme une prise accessoire. Depuis 2000, l'année d'exploitation du quota commence le 1er avril. En raison de ce changement dans l'année de pêche et de l'augmentation des quotas d'aiglefin par rapport à ceux de morue, la pêche de l'aiglefin en hiver s'est accrue et les débarquements hivernaux de morue ont aussi augmenté avec la capture du quota restant.

En 2002, les pêcheurs ont indiqué que la pêche de la morue s'était améliorée dans la plupart des secteurs. La majorité des groupes ont signalé qu'ils n'avaient pas de difficulté à capturer leur quota, en dépit du fait que leur effort était principalement dirigé sur l'aiglefin. En 2003, la pêche a été à nouveau mauvaise dans la plupart des secteurs côtiers. De nombreux pêcheurs aux engins fixes ont retardé cette année-là leur activité, en raison selon eux de la prédominance de l'aiguillat au début de

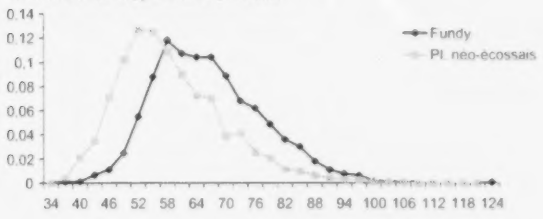
l'été et des températures plus basses de l'eau.

L'**effort de pêche** du poisson de fond (pêche dans laquelle la principale espèce capturée est la morue, l'aiglefin, la goberge, la merluche blanche ou le brosme) au chalut à panneaux, à la palangre et au filet maillant a été relativement stable de 2000 à 2002, à des niveaux représentant moins de la moitié de ceux des années 1990. L'effort à la ligne à main, qui représentait à une certaine période une part importante de la pêche, continue de diminuer et a chuté de plus de 80 % depuis 1997.

En 2001 et 2002, la classe d'âge de 1998 dominait les débarquements de morue de 4X. La contribution des morues d'âge 7 et des âges supérieurs était très basse. En 2003, les débarquements étaient dominés par les classes d'âge de 1998 et 1999 et la fourchette d'âges dans la pêche dénotait un certain élargissement avec la présence de la classe d'âge de 1996 à l'âge 7.

La fréquence des longueurs parmi les prises culmine sur le plateau néo-écossais à un niveau légèrement inférieur à celui de la baie de Fundy, ce qui reflète des différences de croissance dans ces deux secteurs. Toutefois, dans l'un comme dans l'autre le pic correspond à la longueur à l'âge 4, soit à la classe d'âge de 1988.

Proportions selon la longueur (cm) des débarquements commerciaux de morue dans 4X, par secteur, en 2003



En 2000 et 2001, on avait signalé de nombreux cas de **rejets ou débarquements non déclarés** de morue pour éviter le dépassement du quota, mais on a estimé que ces cas avaient diminué en 2002. L'industrie n'a pas signalé de rejets en 2003 et certains sont d'avis qu'il n'y a jamais eu là de problème grave.

Les membres de l'industrie se sont dits préoccupés par le fait qu'on ne puisse utiliser de chalut séparateur dans la pêche de la plie grise rouge dans 4Xr, où les prises accessoires de morue sont dures à éviter. Certains ont prétendu que les rejets de morue dans la pêche des poisons plats pouvaient être problématiques. Une surveillance accrue de la pêche pourrait résoudre la question.

Il ressort des opérations de surveillance que les bateaux observés à pêcher et dont les journaux de bord ne reflètent pas l'activité sont des exceptions et que leur présence sur les lieux de pêche peut généralement être expliquée (p. ex. pêche du homard).

Les écarts dans la composition des espèces entre les sorties au cours desquelles un observateur était présent et les sorties sans observateur sont peut-être révélateurs de rejets éventuels ou de fausses déclarations de débarquements. Dans 4X, la présence d'observateurs est généralement inférieure à 1 %, ce qui est trop bas pour qu'on puisse faire de comparaisons significatives. Par conséquent, on ne peut déterminer si les débarquements nominaux reflètent bien la mortalité par pêche. Il faudrait une présence bien plus grande d'observateurs, stratifiée en fonction de l'hétérogénéité de la pêche, pour pouvoir faire des comparaisons entre les sorties surveillées par un observateur et celles qui ne le sont pas. L'expérience de la pêche du poisson de fond dans 5Z, qui est moins hétérogène, laisse croire que

10 % de présence d'observateurs ne suffirait peut-être pas toujours à déceler les rejets éventuels.

Présence d'observateurs dans la pêche dirigée de la morue et de l'aiglefin dans 4X

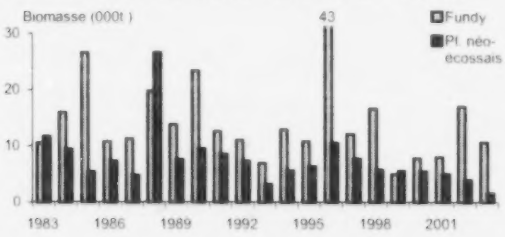
Année		Chalut à panneaux Tonnage	Pourcentage	Palangre Tonnage	Pourcentage
2001	observé débarqué	45,4 1 188	3,80%	11,1 1 500	0,74 %
2002	observé débarqué	0,3 1 777	0,01%	6,3 1 867	0,30 %
2003	observé débarqué	10,5 1 233	0,85%	6,9 842	0,82 %

État de la ressource

En raison de changements dans les habitudes de pêche et de l'effet des mesures de gestion, certains estiment que les taux de prises sont peut-être d'une utilité limitée comme indicateurs de l'abondance de la morue. Il n'en est donc pas rendu compte ici.

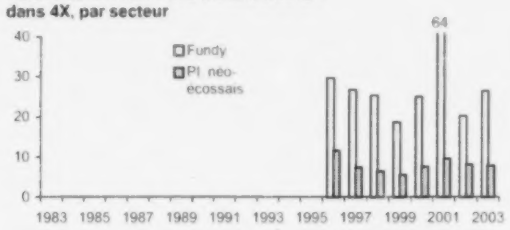
Dans la baie de Fundy, l'indice du **relevé par navire scientifique (NS)** a augmenté pour se situer au-dessus de la valeur médiane en 2002 et 2003. Sur le plateau néo-écossais, l'indice a été inférieur à la valeur médiane depuis 1988, et il a suivi une tendance à la baisse depuis 1997.

Estimattions de la biomasse dans le relevé NS, par secteur



L'indice du relevé des titulaires de **QIT,** qui a débuté en 1996, ne reflète pas de forte tendance dans la baie de Fundy ou sur le plateau néo-écossais.

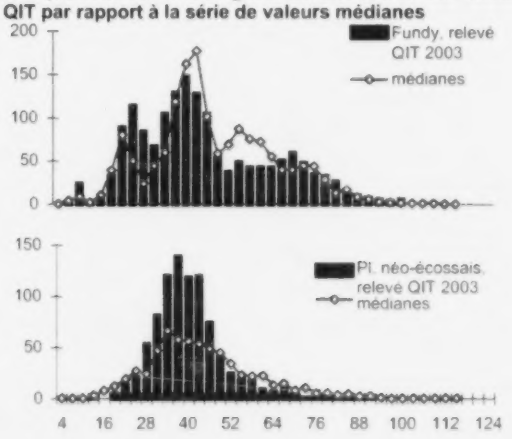
Relevé de la flottille des titulaires de QIT dans 4X, par secteur



Il y a eu très peu de changement dans les estimations de la biomasse de morue dans 4X d'après soit le relevé NS, soit le relevé des titulaires des QIT au cours des cinq dernières années.

Dans le relevé des titulaires de QIT, les fréquences de longueurs étaient comparables à la valeur médiane dans la baie de Fundy; sur le plateau néo-écossais, elles étaient bien supérieures à la médiane (de 28 à 49 cm), quoiqu'on ait capturé relativement peu de morues de plus de 52 cm.

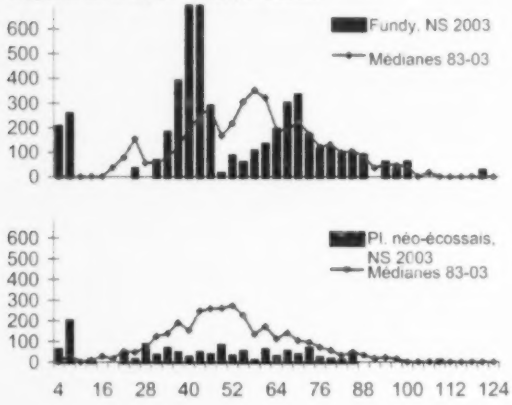
Composition selon la longueur dans le relevé des titulaires de QIT par rapport à la série de valeurs médianes



La composition des prises selon la taille dans le relevé NS révèle que pour la plupart des longueurs, les prises de 2003 égalaient ou dépassaient les valeurs médianes dans la baie de Fundy, mais que les prises >28cm sur le plateau néo-écossais étaient très basses. L'absence de longueur modale dans la composition des prises selon la taille ne concorde pas avec la

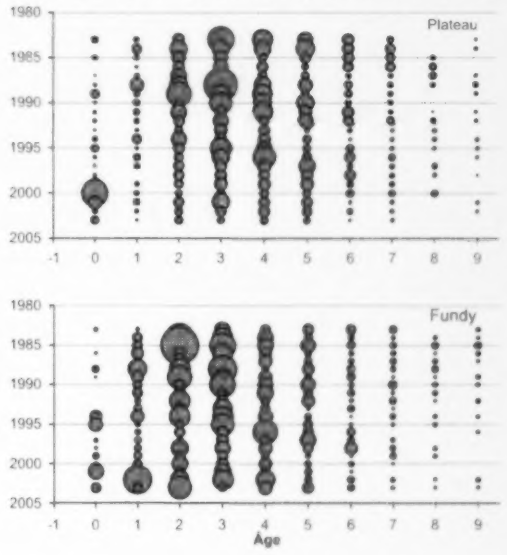
composition des prises selon la taille dans le relevé de la flottille de titulaires de QIT ou dans la pêche sur le plateau néo-écossais, et elle n'est sans doute pas représentative de la population.

Composition des prises de morue de 4X selon la longueur dans le relevé NS, par secteur

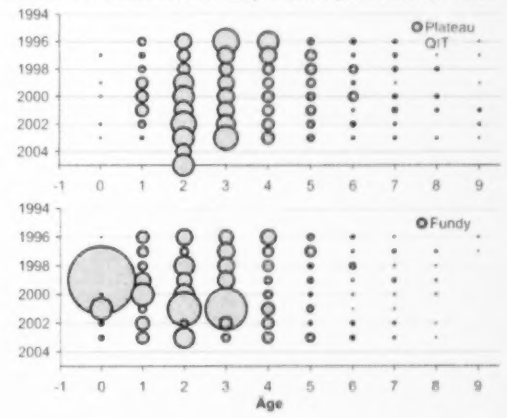


Le **recrutement**, d'après les prises de morues d'âge 2 dans le relevé NS et dans celui des titulaires de QIT, s'est amélioré dans la baie de Fundy à partir de la classe d'âge de 1998. Sur le plateau néo-écossais, les prises de morues d'âge 2 dans le relevé NS sont uniformément basses depuis 1995; le relevé des titulaires de QIT dénote pour 2000-2003 un recrutement qui est à peu près le double de celui des quatre années précédentes. Les prises de morues de la classe d'âge de 2001, à l'âge 2, dans le relevé NS de 2003 étaient supérieures à la valeur médiane, comme l'avaient été les prises de cette même classe d'âge aux âges 0 et 1. Cela laisse croire que le recrutement a pu s'améliorer davantage au cours des dernières années.

Morue de 4X - Indices du relevé NS (abondance selon la taille)

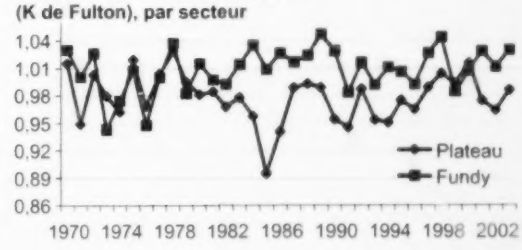


Morue de 4X – Indices du relevé QIT par secteur (abondance selon la taille)



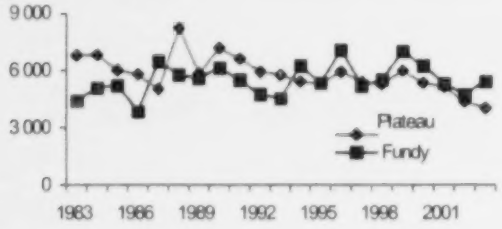
La **longueur selon l'âge** et la **condition** (K de Fulton) se situent actuellement alentour de la moyenne, cela tant pour la morue du plateau néo-écossais que pour celle de la baie de Fundy.

Morue de 4X - Facteur de condition (K de Fulton), par secteur

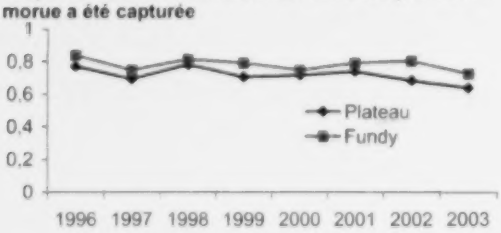


La proportion stratifiée de traits du relevé NS dans lesquels de la morue est capturée **(superficie occupée)** dans la baie de Fundy a été variable, mais reste proche de la moyenne, tandis que sur le plateau néo-écossais elle a diminué chaque année depuis 1999. Dans le relevé des titulaires de QIT, il y avait peu de changement dans la baie de Fundy, mais une tendance à la baisse sur le plateau néo-écossais depuis 1998.

Superficie occupée par la morue de 4X d'après le relevé NS



Proportion de traits du relevé QIT dans lesquels de la morue a été capturée



La **mortalité totale (Z)**, établie d'après le relevé NS, connaît une variabilité interannuelle si élevée qu'on ne peut discerner de tendance et tirer de conclusions à son sujet.

La division des débarquements commerciaux par la biomasse d'après les relevés donne une estimation de la **mortalité relative par pêche**. Celle-ci a diminué ces dernières années, ce qui reflète la baisse des débarquements et un indice global (pour la baie de Fundy et le plateau néo-écossais) de biomasse selon les relevés relativement stable. Pour établir des estimations séparées de la mortalité par pêche relative pour la baie de Fundy et le plateau néo-écossais, il faudrait avoir une répartition adéquate des prises, dont on ne dispose pas actuellement.

On a attribué la forte tendance rétrospective observée dans l'**analyse séquentielle de population** (ASP) à une forte mortalité de source inconnue. Cette tendance pourrait être imputable à une mortalité naturelle élevée, mais la mortalité semblait la plus haute parmi les poissons des âges exploitables, ce qui correspondrait à des rejets importants ou à des débarquements non déclarés ces dernières années. Pourrait aussi entrer en ligne de compte l'influence confusionnelle de tendances divergentes en ce qui concerne la baie de Fundy et le plateau néo-écossais. On ne peut interpréter de manière fiable les résultats de l'ASP sans résoudre ces questions.

Considérations de gestion

Les données révèlent l'existence de composantes de stock distinctes dans 4X, qui pourraient présenter des tendances divergentes. Comme la structure du stock n'est pas bien définie pour la morue de 4X, il convient de lui porter une attention particulière pour éviter une surexploitation des populations locales ou des sous-populations. En 2002, la moitié des débarquements de morue provenait de sorties dans lesquelles la morue n'était pas l'espèce principale; par conséquent, dans la gestion des autres poissons de fond, il conviendrait donc de tenir compte de tout effet éventuel sur la morue.

La morue est capturée dans une pêche mixte avec plusieurs autres espèces commerciales, dont l'aiglefin, la goberge, les poissons plats, le sébaste, la merluche blanche, le brosme et la baudroie. Toute décision de gestion de cette pêche doit donc tenir compte du

caractère mixte de celle-ci. Signalons tout particulièrement que le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a classé le brosme comme espèce menacée et que par ailleurs la capacité de pratiquer la pêche dirigée de l'aiglefin tout en réduisant le plus possible les prises de morue soulève des inquiétudes.

L'analyse des données de la pêche donne à penser que dans certains endroits, on peut, en utilisant des lignes et hameçons et des engins mobiles, obtenir de fortes proportions d'aiglefin par rapport à la morue, ce qui permet de réduire les prises accessoires de morue dans la pêche dirigée de l'aiglefin. Ces dernières années, la pêche au chalut à panneaux a été axée sur 4Xpqrs, et sur 4Xn en hiver. On obtient aussi de fortes proportions d'aiglefin par rapport à la morue dans 4Xp et 4Xs l'été. Les palangriers pêchent surtout dans 4Xmnop. Tout au long de l'année dans les eaux du large (y compris sur les bancs Roseway et LaHave, dans la totalité de 4Xn et dans 4Xp au sud du banc Browns), les palangriers peuvent capturer davantage d'aiglefin que de morue.

Débarquements (tonnes) de la pêche dirigée de la morue et de l'aiglefin dans lesquels l'aiglefin dominait en 2002

Secteur	Engin	Mois	morue	aiglefin	aiglefin/ morue
4Xn	Ch. panneaux	Janv.-mai	62	1 059	17,1
4Xp	Ch. panneaux	Juill.-nov.	69	628	9,1
4Xs	Ch. panneaux	Juin-déc.	294	1 013	3,4
Large	L Palangre	Mai-oct.	791	1 263	1,6
Large	L Palangre	Janv.-avril; Nov.-déc..	261	454	1,7

Large = 4Xn et 4Xp, à des profondeurs >100 m, ainsi que banc et bassin Roseway dans 4Xo

Il est donc possible d'envisager une augmentation du quota d'aiglefin n'aboutissant pas à une hausse des prises de morue si la pêche a lieu dans les secteurs où l'aiglefin est plus abondant. Si le rapport actuel morue/aiglefin de 6 000/10 000 est augmenté, il y aurait lieu d'intensifier la surveillance de la composition des espèces par une présence accrue d'observateurs.

Considérations relatives à l'écosystème

Les espèces marines sont exposées à l'interaction de phénomènes biophysiques, comme la température, les courants et la productivité primaire, qui influent sur leur croissance, leur survie et le succès de leur reproduction. Actuellement, nous n'avons qu'une piètre compréhension de ces effets sur nos estimations des populations de poissons et sur le rendement potentiel de celles-ci. Les espèces de poisson devraient être traitées comme des composantes vivantes des écosystèmes, qui subissent les effets des changements que connaît leur milieu. Il conviendrait d'étudier des ensembles exhaustifs de données biophysiques pour mieux comprendre la relation entre le poisson et le milieu dans lequel il vit.

La productivité des poissons démersaux sur le plateau néo-écossais semble avoir connu une importante réduction. Cela est manifeste dans la baisse de la croissance de ces espèces, dans les cas où cette croissance est mesurée, ou lorsqu'elle ne peut l'être directement, quand elle est calculée d'après les accumulations de nombreux petits individus. Chez un bon nombre de ces espèces, on observe aussi le début de la maturité sexuelle à une petite taille. Dans un contexte monospécifique, cela dénote une perte importante de rendement potentiel par rapport aux prises historiques. Beaucoup de ces espèces, dont certaines qui ne connaissent que peu de mortalité par pêche, voire aucune, présentent les

mêmes tendances de changement de productivité. Cela signifie que la situation est vraisemblablement due à un phénomène environnemental ou écologique. On ignore actuellement quel peut être ce phénomène.

Toutes les pêches sont susceptibles d'occasionner des rejets, qu'il s'agisse de spécimens de l'espèce ciblée qui sont de taille trop petite ou de spécimens de n'importe quelle taille qui appartiennent à des espèces non ciblées, le mélange de ces espèces dépendant de l'engin utilisé et du lieu de pêche. Le mélange d'espèces capturées avec le poisson de fond de 4X n'est pas totalement connu actuellement, parce que l'information sur les débarquements n'inclut pas les rejets et que les données provenant des observateurs ne portent que sur une petite portion des flottilles. On ne peut donc pas évaluer pour le moment les effets de cette pêche, pour ce qui est des prises accessoires totales, sur l'écosystème à grande échelle.

Les engins de pêche peuvent avoir des effets physiques néfastes sur le fond marin, réduisant l'épifaune et la flore et détruisant ou modifiant l'habitat des poissons et des invertébrés. Ces effets éventuels n'ont pas été évalués en ce qui concerne la pêche des poissons de fond.

Sources d'incertitude

La principale source d'incertitude dans notre évaluation de l'état du stock de morue de 4X réside dans les retraits annuels réels. Les cas signalés de rejets et de sous-déclarations antérieurs et actuels révèlent que ces rejets et sous-déclarations varient d'une année à l'autre selon la condition du stock et les incitations et risques perçus par les pêcheurs. Avant le milieu des années 1980, il a pu y avoir parmi les fausses déclarations des surdéclarations, comme morues de 4X, de débarquements composés d'autres espèces ou provenant d'autres zones. Cette incertitude pourrait être atténuée à l'avenir si on s'attachait davantage à surveiller et suivre la délimitation des composantes du stock. Il faut aussi tenir compte de la variabilité interannuelle dans la mortalité naturelle.

L'**unité de gestion** considérée ici a été traité comme un complexe de stock formé de diverses composantes de reproducteurs. La difficulté posée par la séparation des débarquements a empêché l'analyse distincte de chacune des composantes. En raison des similitudes observées par le passé dans les tendances de l'abondance des diverses composantes, il n'y a pas lieu de s'inquiéter de l'adoption de cette seule et même unité de gestion. Un écart dans les tendances de la population parmi ces composantes serait incompatible avec les hypothèses du modèle. Des tentatives de délimitation des composantes d'après des études de marquage et des données biologiques sont en cours.

Perspectives

Les relevés NS d'été ont été la source à long terme, indépendante de la pêche, d'information sur la biomasse, sur l'abondance et sur la composition selon la taille de nombreux stocks de poisson, y compris la morue de 4X. Pour diverses raisons, les évaluations en sont venues à reposer de plus en plus sur les données du relevé. Des protocoles d'échantillonnage normalisés et l'étalonnage des engins ont permis d'assurer la cohérence. Par le passé, des changements dans le navire utilisé

pour le relevé sont intervenus après que des expériences d'étalonnage nous aient fourni des renseignements sur les effets prévus des changements. En raison de l'incendie récent survenu à bord du Alfred Needler, il se peut qu'on doive recourir à un changement imprévu de navire, sans étalonnage préalable. Cela créera beaucoup d'incertitude dans toute comparaison des résultats des relevés subséquents par rapport à la série chronologique pendant au moins les cinq prochaines années. Il sera aussi très difficile de déterminer comment le stock pourrait réagir à une mesure de gestion donnée.

Globalement, la **biomasse** n'a pas augmenté depuis 1999, année où le quota a été réduit à 6 000 t pour faciliter le rétablissement du stock; par conséquent, on déconseille de faire monter le quota au-dessus de 6 000 t. Bien que la biomasse demeure alentour de la moyenne dans la baie de Fundy, un des deux relevés laisse croire que l'abondance de la morue a diminué récemment sur le plateau néo-écossais. Cela permet de croire qu'il y a peut-être lieu de s'intéresser à la répartition des prises entre la baie de Fundy et le plateau néo-écossais.

Le **recrutement** s'est amélioré dans la baie de Fundy à partir de la classe d'âge de 1998. Sur le plateau néo-écossais, les prises des morues d'âge 2 dans le relevé NS sont basses depuis 1995, tandis que dans le relevé des titulaires de QIT le recrutement de 2000 à 2003 a doublé environ par rapport aux quatre années précédentes.

La **superficie occupée** a diminué sur le plateau néo-écossais, mais elle continuer de se situer alentour de la moyenne dans la baie de Fundy. Quant à la **condition** et à la **longueur selon l'âge,** elles ne présentent pas de tendance.

Si les prises de la pêche sont maintenues à 6 000 t, on peut anticiper une augmentation graduelle **possible** de l'abondance de la morue de 4X à court terme, en raison de l'amélioration du recrutement qui a suivi la classe d'âge de 1997.

Pour obtenir de plus amples renseignements,

communiquer avec :

Donald Clark
Station biologique de St. Andrews
St. Andrews (Nouveau-Brunswick)
E5B 2L9

TÉL. : (506) 529-8854
FAX : (506) 529-5862
Courriel : clarkd@mar.dfo-mpo.gc.ca

Bibliographie

Clark, D.S., and J. Hinze. 2003. Assessment of cod in Division 4X in 2003. Secr. can. cons. sci., Doc. rech. 2003/115.

Distribué par le :

Bureau du processus consultatif régional
des provinces Maritimes
Ministère des Pêches et des Océans
C.P. 1006, Succ. B203
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Canada B2Y 4A2

Téléphone : 902-426-7070
Fax : 902-426-5435
Courriel : myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1480-4921 (imprimé)
© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2003

An English version is available on request at the above address.

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO, 2003. Morue du sud du plateau néo-écossais et de la baie de Fundy (div. 4X/5Y). MPO – Sciences, Rapport sur l'état des stocks 2003/050.